

ANALISIS GETARAN PROSES DRILL PADA MESIN BUBUT EMCO MAXIMAT V13 DENGAN VARIASI PUTARAN MESIN DAN DIAMETER MATA DRILL

Muhammad Hardiman Nur Ramadhan
Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar
Hardiman.1522040009@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh putaran mesin dan diameter mata drill terhadap simpangan getaran dan kecepatan getaran pada mesin bubut maximat v13. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Spesimen penelitian berjumlah 27 spesimen. Data dikumpulkan menggunakan dokumentasi, dan observasi langsung. Data dianalisis menggunakan statistik kuantitatif regresi ganda. Hasil pengujian hipotesis menunjukkan : (1) Terdapat pengaruh putaran mesin terhadap simpangan getaran, hal ini dapat dilihat dari nilai signifikansi (sig) $0,002 < 0,05$ dan thitung $3,028 > 2,062$ ttabel. Dan Terdapat pengaruh diameter mata drill terhadap simpangan getaran, hal ini dapat dilihat dari nilai signifikansi (sig) $0,001 < 0,05$ dan thitung sebesar $3,014 > 2,063$ ttabel , dan (2) Terdapat pengaruh putaran mesin terhadap kecepatan getaran, hal ini dapat dilihat dari nilai signifikansi (sig) $0,003 < 0,05$ dan thitung $3,209 > 2,062$ ttabel. Dan Terdapat pengaruh diameter mata drill terhadap kecepatan getaran, hal ini dapat dilihat dari nilai signifikansi (sig) $0,002 < 0,05$ dan thitung sebesar $3,194 > 2,063$ ttabel , Artinya terdapat pengaruh putaran mesin dan diameter mata drill terhadap simpangan getaran dan kecepatan getaran.

Kata Kunci : Putaran mesin, diameter mata drill, simpangan getaran, Kecepatan getaran

PENDAHULUAN

Persaingan pada era globalisasi menuntut bahwa setiap kegiatan produksi manufaktur harus memperhatikan aspek standar kualitas. ini menuntut para pemrakarsa maupun pengelola industri, baik industri manufaktur maupun industri jasa untuk mengubah pola pikir serta aspirasi kegiatan usahanya yang kontroversional ke arah bisnis modern yang berwawasan mutu. Disisi lain tantangan dan antisipasi menghadapi era globalisasi dan pasar bebas sudah terasa gejalanya. Semua industri baik sektor manufaktur, pengolahan dan jasa perlu

melakukan langkah konkret untuk dapat bersaing dengan komponen dari luar .

Akhir-akhir ini perkembangan industri berkembang dengan sangat pesat. Tetapi banyak juga akibat negatif yang ditimbulkan, salah satunya adalah mesin tersebut menjadi semakin rumit dan kompleks. Semakin rumit dan kompleksnya mesin menuntut kita supaya dapat menggunakan mesin secara maksimal. Tentunya tidak hanya menggunakannya saja. Kita juga harus memelihara mesin tersebut agar mesin

tersebut juga awet dan unjuk kerjanya maksimal. Pemeliharaan mesin dari berbagai masalah harus kita atasi, salah satunya adalah masalah getaran mesin. Karena getaran mesin dapat menjadi beban tambahan pada struktur dan konstruksi pondasi mesin.

Getaran adalah studi tentang gerakan berosilasi dan sistem mekanis serta kondisi – kondisi dinamisnya. Gerakan ini dapat berupa gerakan beraturan dan berulang secara kontinyu atau dapat juga berupa gerakan tidak beraturan dan acak. Umumnya getaran ditimbulkan akibat adanya gaya yang juga bervariasi dengan waktu K. Vierick (1995 : 1).

Meskipun pengertian getaran selalu dikaitkan dengan osilasi mekanis, pengertian yang sama juga terdapat pada bidang lain, seperti gelombang elektromagnetik, akustik, dan arus bolak – balik. Kadang – kadang suatu kondisi interaksi antara masalah yang berbeda terjadi, misalnya getaran mekanis menyebabkan osilasi listrik atau sebaliknya. Prinsip dasar, analisis persamaan matematika, dan terminologi untuk fenomena getaran adalah sama setiap bidang.

Permasalahan yang timbul akibat getaran yang berasal dari mesin bubut pada saat proses *drilling* agar operator mendapatkan kualitas produksi yang baik. Permasalahan ini disebabkan karena adanya suara bising dan getaran yang kondisi abnormal dari mesin atau kelengkapannya.

Pembubutan drilling, yaitu pembubutan dengan menggunakan alat potong yang berupa mata bor (drill), untuk pembuatan

lubang pada benda kerja. Cara mengebor pada mesin bubut biasanya dilakukan sebagai langkah awal pada saat akan melakukan pekerjaan boring, membubut diameter dalam atau membubut alur. Mata bor dipasang padaudukan yang tersedia pada center kepala lepas. Selanjutnya digerakan maju (langkah pemakanan kedalaman lubang) menggunakan roda pemutar eretan yang ada pada center kepala lepas. Sebelum pengeboran dilakukan dengan menggunakan mata bor, maka sebaiknya pada penampang benda kerja dibuat lubang awalan terlebih dahulu. Pembuatan lubang awalan dapat dilakukan dengan menggunakan center bor. Hal ini terutama untuk pengerjaan pengeboran dengan diameter lubang yang relatif besar. Selain itu disarankan agar permukaan penampang benda kerja dibubut facing terlebih dahulu sebelum pengeboran. Hal ini dimaksudkan agar pengukuran kedalaman lubang bor yang dibuat dapat lebih presisi dengan menggunakan referensi dari ujung sisi permukaan hasil bubut facing tersebut.

Jenis cara mengebor pada mesin bubut

Cara mengebor pada mesin bubut itu sendiri dapat dikategorikan dalam 3 jenis pengerjaan (perhatikan gambar). Pengerjaan tersebut meliputi:

pengeboran dengan twist drill, adalah pengeboran yang dilakukan pada benda kerja yang masih pejal, jadi pengeboran jenis ini adalah benar-benar pengeboran dari awal.

perbesaran lubang dengan twist drill, merupakan pekerjaan pengeboran dimana penampang benda kerja sudah terdapat lubang sebelumnya tetapi dengan diameter lubang yang lebih kecil. Hal ini biasanya

dilakukan pada pengeboran dengan diameter yang cukup besar. Sehingga perlu dilakukan dalam beberapa tahap pengeboran. Sebagai contoh, misalnya akan dibuat lubang dengan diameter 14 mm, maka sebaiknya diawali dengan mata bor diameter 6 mm atau 8 mm terlebih dahulu baru menggunakan mata bor 14 mm.

pembesaran lubang dengan core drill, merupakan pengeboran untuk memperbesar lubang dengan selisih diameter yang cukup kecil. Pada pekerjaan tertentu, khususnya langkah finishing pengeboran agar presisi dan halus maka dapat menggunakan alat potong berupa reamer.

Getaran satu derajat kebebasan

Getaran bebas adalah osilasi suatu sistem ke posisi keseimbangan yang terjadi tanpa adanya eksitasi gaya dari luar. Getaran bebas umumnya terjadi mengikuti awal tinjauan yang dilakukan, misalnya saat ditinjau benda yang bergetar tersebut sudah tidak menerima beban dari luar (bergetar bebas), padahal kejadian benda ini sebelumnya dapat bergetar dengan beban luar. Beban luar tersebut umumnya adalah beban impak, beban gangguan, dan beban sentuhan pada defleksi tertentu kemudian sentuhan tersebut terlepas.

Kejadian getaran suatu benda selalu dikaitkan dengan osilasi mekanis sehingga osilasi mekanis dapat dijadikan solusi yang identik dengan kejadian lain dalam bidang yang lain. Misalnya, gelombang elektromagnetik, akustik, dan arus listrik bolak-balik. Dapat terjadi pula suatu kondisi interaksi antara masalah yang disebutkan tersebut meskipun dalam kejadian yang berbeda, misalnya getaran

mekanis yang menyebabkan perubahan tahanan material sehingga terjadi osilasi arus listrik atau kejadian dapat sebaliknya. Tetapi prinsip dasar untuk analisis, perumusan persamaan matematika serta persamaan gelombang sebagai fenomena getaran adalah identik pada setiap bidang yang disebutkan tersebut.

Dilihat dari derajat kebebasan, getaran dibagi menjadi satu derajat kebebasan (single degree of freedom - SDOF), dua derajat kebebasan (double degree of freedom - DDOF) atau banyak derajat kebebasan (multi degree of freedom - MDOF). Derajat kebebasan adalah jumlah koordinat yang diinginkan pada benda untuk bergetar. Selain getaran bebas terdapat juga kelompok kedua, yaitu getaran paksa. Getaran bebas adalah getaran yang tidak mendapatkan atau tidak mengalami gangguan dari luar, sedangkan getaran paksa adalah getaran yang mendapat gangguan dari luar atau mendapatkan beban luar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen dan adapun jenis penilaiannya yaitu dengan mengukur simpangan getaran pada proses drill pada mesin bubut dengan variasi putaran mesin dan mata drill.

POPULASI DAN SEMPEL

Populasi penelitian adalah simpangan getaran dan kecepatan getaran yang terdeteksi pada setiap proses drill pada mesin bubut dengan variasi putaran dan mata drill. Adapun sampel penelitian adalah simpangan getaran yang diperoleh dari analisis proses drill.

TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik observasi langsung dan eksperimen. Teknik ini dimaksudkan untuk melihat dan melakukan secara langsung objek penelitian pada saat diukur dengan alat pengukur getaran mesin yaitu VIBSCANNER dan hasilnya langsung dicatat sehingga data yang diperoleh akurat untuk di analisis dalam teknik analisis data.

TEKNIK ANALISIS DATA

Regresi berganda merupakan suatu metode atau teknik analisis hipotesis penelitian untuk menguji ada tidaknya pengaruh antara variabel satu dengan variabel lain. Analisis regresi linier multiples atau berganda berfungsi untuk mencari pengaruh dari dua atau lebih variabel independent (variabel bebas atau X) terhadap variabel dependent (variabel terikat atau Y).

HASIL DAN PEMBAHASAN

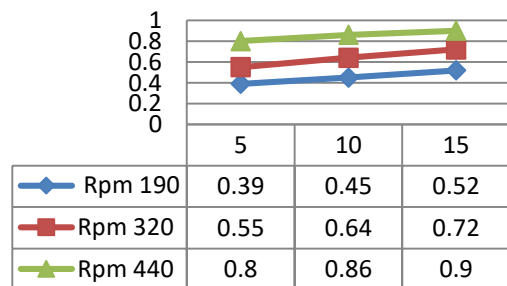
Penelitian dilaksanakan mulai pada tanggal 11 juli sampai 16 juli 2019 di Laboratorium Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar. Pada penelitian ini mesin bubut yang digunakan yaitu mesin bubut EMCO MAXIMAT V13 dengan putaran mesin 190 Rpm, 320 Rpm, dan 440 Rpm, diameter mata drill 5 mm, 10 mm, 15 mm untuk mengetahui tingkat simpangan getaran dan kecepatan getaran mesin bubut tersebut dan alat yang digunakan untuk mendeteksi getaran yaitu VIBSCANNER.

Untuk mengetahui getaran pada masing-masing mesin bubut, peneliti menyiapkan

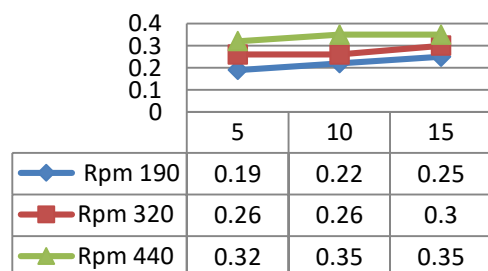
sampel (bahan uji) yaitu besi ST 37 dan setiap sampel yang digunakan memiliki ukuran yang sama, panjang 100 mm, diameter 25,4 mm.

Sebelum melakukan penelitian terlebih dahulu peneliti memeriksa kondisi mesin dan meyiapkan sampel yang telah dibersihkan kemudian meletakkan alat pengukur getaran pada landasan mesin, cekam, dan Head Stock. untuk mengetahui tingkat getaran pada setiap pemakanan proses drill, hasil getaran yang diambil pada saat kondisi getaran steady state. Selanjutnya peneliti melakukan pengambilan data awal pada mesinbubut tanpa melakukan pengeboran pada benda kerja dan data pada saat pengeboran benda kerja berlangsung.

SIMPANGAN GETARAN



KECEPATAN GETARAN



Pengaruh putaran mesin, diameter mata drill terhadap simpangan getaran dan kecepatan getaran Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa putaran mesin, diameter mata drill memiliki pengaruh yang signifikan terhadap simpangan getaran dan kecepatan getaran. dalam olah data untuk menguji banyak syarat uji yang harus dilakukan untuk menguji hipotesis.

5. Uji Regresi berganda

Berdasarkan hasil tabel 4.14. analisis regresi uji F diperoleh nilai F hitung sebesar $23.099 > 3.35$ F tabel dan nilai signifikansi (sig) $0,004 < 0,05$. Maka dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima yang putaran mesin (X1) dan diameter mata drill (X2) berpengaruh simultan (bersama – sama) atau signifikan terhadap simpangan getaran (Y).

Berdasarkan hasil tabel 4.15. analisis regresi uji F diperoleh nilai F hitung sebesar $22.148 > 3.35$ F tabel dan nilai signifikansi (sig) $0,003 < 0,05$. Maka dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima yang putaran mesin (X1) dan diameter mata drill (X2) berpengaruh simultan (bersama – sama) atau signifikan terhadap kecepatan getaran (Y).

KESIMPULAN DAN SARAN

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa apabila proses drill pada mesin bubut dilaksanakan berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa :

1) terdapat pengaruh putaran mesin dan diameter mata drill berpengaruh simultan signifikan terhadap simpangan getaran.

2) terdapat pengaruh putaran mesin dan diameter mata drill berpengaruh simultan signifikan terhadap Kecepatan getaran.

Saran

Sebagai saran dari hasil penelitian ini adalah bahwa setiap proses pengeboran dilakukan secara bertahap dimulai dari diameter mata bor kecil ke mata bor besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Girdhar, P. 2004. Practical machinery Vibration Analysis and Predictive Maintenance: hlm. 6-21
- Hamid, Abdul. 2011. *Praktikal Vibrasi Mekanik*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Hermawan, Yuni. 2012. *Pengaruh Putaran Spindle, Gerak Makan dan Kedalaman Potong Terhadap Getaran Spindle Head Hasil Proses Drilling*. (on line), Jurnal Rotor. Volume 5, Nomor 1, (<https://jurnal.unej.ac.id/index.php/RTR/article/view/2230>, diakses 19 januari 2019).
- Hutahaeen, Ramses Y. 2011. *Getaran Mekanik*. Yogyakarta: ANDI Yogyakarta.
- Imam Ghozali. 2006. Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS. Semarang : BP Undip

- Karyasa, Tunga Bhimadi. 2010. *Dasar-dasar Getaran Mekanis*. Yogyakarta: ANDI Yogyakarta.
- Kerlinger, 1986. *Asas-asas penelitian behavioral edisi ketiga*, terjemahan Drs. Landung R. Simatupang. Jogjakarta. Gadjja Mada University press.
- K. Vierck, Robert. 1995. *Analisis Getaran*, terjemahan Dr. Ir. Dicky Rezady Munaf, MS. MSCE Bandung : Refika aditama PT Eresco.
- Oskar, Messter Str, 2010. *Vibxpert II brochure*
[file:///C:/Users/acer/Downloads/VIBXPert-II brochure LIT-53-400-EN.pdf](file:///C:/Users/acer/Downloads/VIBXPert-II%20brochure%20LIT-53-400-EN.pdf) diakses pada 21 Januari 2019.
- Paridawati. 2015. *Pengaruh Kecepatan dan Sudut Potong Terhadap Kekerasan Benda Kerja pada Mesin Bubut*, (on line), jurnal ilmiah Teknik Mesin. Vol. 3, No. 1,
<http://ejournal.unismabekasi.ac.id>, diakses 19 januari 2019).
- Sulaiman, Wahid. 2002. *Statistik Non-Parametrik, Contoh Kasus dan Pemecahannya dengan SPSS*. Yogyakarta: Andi.
- Susetyo, 2001 pengertian dan prinsip kerja mesin perkakas. (on line)
<http://susetyo.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/files/45229/Materi+Mesin+Bubut.doc>, diakses 19 januari 2019)